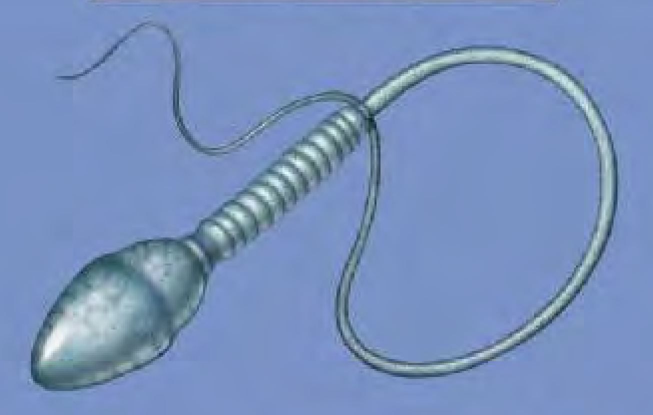
داخل جسم الإنسان داخل جسم الإنسان داخل جسم الإنسان داخل جسم الإنسان

التكاثر عند الإنسان

• تناسل النوع البشري • الأعضاء التناسلية • الخلية المنوية و الخلية البيضية
• نمو المضغة ونمو الجنين • الإلقاح و الإخصاب • التوائم • لحظة الولادة
• الصبغيات، الكروموزومات و علم الوراثة • الوراثة و البازلاء

CHIHAB





التكاثر و النمو الجنيني في الإنسان



CHIHAB Kids

الفهرس

Original title : HUMAN REPRODUCTION

Ronda de Dant Pere, 5, 4ª Planta
08010 Barcelona (Espana)

المشروع و الإنجاز
شركة بارامون

النصوص
أدولفو كاسان

التصميم
ستوديو طوني إنجلس

الرسومات
ستوديو مارسيل سوسياس

الترجمة
شني عبد الفتاح

المراجعة اللغوية
الدكتور علي عالية

10 ، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر
البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com
الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 0 – 335 – 63 – 9961
الإيداع القانوني : 2006 / 1879



كيف ننشأ

هذا الكتاب يهدف إلى تزويد القراء الشباب بمعلومات أساسية عن التكاثر عند الإنسان، هذه العملية العجيبة المعقدة في الوقت نفسه، تؤدي إلى نشأة أفراد جدد يساهمون في تكوين المجتمع البشري.

بعد مقدمة وجيزة تشرح معظم المواضيع العامة المتعلقة بالتكاثر، يعالج هذا الكتاب أهم الجوانب الخاصة بنشأة الإنسان الجديد و تطوره، منذ بداية تكونه و نموه داخل بطن الأم حتى لحظة ولادته.

كل فقرة من هذا الكتاب تحتوي على رسومات توضيحية يرافقها شرح وجيز عن أهم النقاط.

و في نهاية الكتاب تقدم بعض المعلومات الهامة.

و غايتنا من نشر هذا الكتاب هو تقديم موضوعات تعلّمية و تثقيفية مفيدة و ممتعة في آن واحد.

نأمل أن يجد قراؤنا أنه تم بلوغ هذه الغاية في كتابنا هذا.





التكاثر البشري

عملية طبيعية

التقاء الخلية المنوية (النطفة) و الخلية البيضية (بويضة)، يمثل نقطة انطلاق سلسلة من الأحداث العجيبة حيث ينتج عنه تكوين خلية وحيدة، تدعى البيضة الملقحة (Zygote) التي ستصبح طفلا رضيعا بعد فترة تسعة أشهر أو ما يعادلها. هذا حدث طبيعي و جد عاد، و لا يكاد يوجد حدث طبيعي أكثر من نمو إنسان جديد داخل جسم أمه، و هذه هي الحياة.

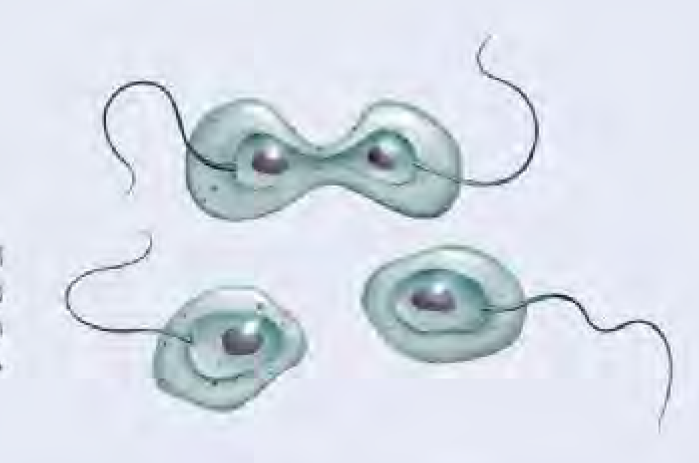
نحن نعيش اليوم في عالم يزيد عدد سكانه عن ستة مليارات، و كلنا نشأنا بهذه الطريقة بما في ذلك أسلافنا.
هذا هو الأسلوب الذي يعتمده نوعنا في التكاثر، و أجسامنا مهيأة خصيصا لهذا الغرض.

الإنسان : نوع ذو جنسين

تتم عملية التكاثر عند العديد من الكائنات الحية بطرق مختلفة.
تتكاثر البكتيريا مثلا بواساطة انقسام بسيط للخلية.
و الكثير من الحيوانات تبيض، و أخرى تحمل صغارها داخل بطنها أين تنمو المضغة الأولية حتى لحظة الولادة.
من بين هذه الحيوانات الولودة نذكر الإنسان.



لدى الحيوانات الأكثر تعقيدا، بما فيها الحيوانات الولودة مثل الإنسان، ينمو الصغير داخل بطن الأم.



أبسط العضيات لديها أسلوب أساسي للتكاثر. البكتيريا تتكاثر عن طريق الإنقسام الخلوي الذي يشكل بكتيريتين مطابقتين تماما للخلية الأم.

حتى يتحقق التكاثر البشري لا بد من توفر جنسين، أي « ازدواج الشكل الجنسي » . بعبارة أخرى يتطلب التكاثر وجود أفراد من الجنسين : الذكر و الأنثى .
و الاختلافات الموجودة بين أجسام الرجال و أجسام النساء تسمح لهم بالقيام بأدوار متباينة و متكاملة في عملية التكاثر. و تتباين هذه الاختلافات بشكل واضح في الأعضاء التناسلية، لأن الجهاز التناسلي لكل جنس تم تصميمه لصنع خلية تناسلية مختلفة، و كلا الخليتين تلتقيان عند الاقتران .

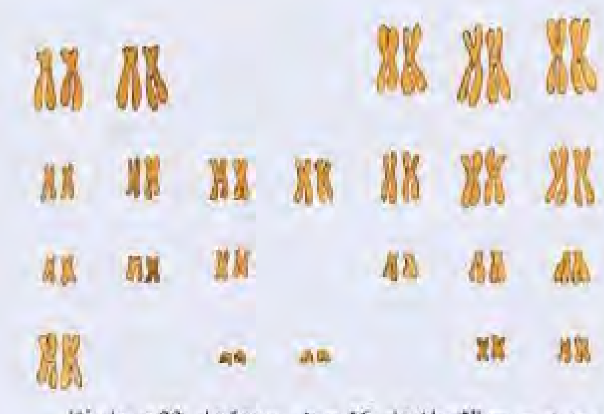


خلايا جسم الإنسان تحتوي على 46 صبغي - 23 زوجا - داخل نواها . هذه الصبغيات تحمل المعلومات الوراثية الضرورية لتكوّن الجسم.

الخلايا التناسلية

تحتوي خلايا جسم الإنسان على 46 صبغي (كروموزوم) في نواتها .
الصبغيات هي جسيمات صغيرة تنقل المعلومات الوراثية الضرورية لتكوين و تشغيل الخلايا و الجسم ككل. هناك 23 زوجا من الصبغيات متشابهة في الشكل و الحجم عدا الزوج الذي يحمل الصبغيات الجنسية حيث تكون هذه الأخيرة متشابهة عند الإناث (xx) و مختلفة عند الذكور (xy) .

أثناء سن البلوغ (10 - 14 سنة) يبدأ إنتاج الخلايا التناسلية الذكرية في الخصيتين و تسمى بالنطاف. و طوال حياة الفرد الراشد تظل الخصيتان تنتجان باستمرار الملايين من الخلايا المنوية .
تعرف الخلايا التناسلية الأنثوية بالخلايا البيضية أو البويضات . مبايض البنت الرضيعة تحتوي على مئات الآلاف من هذه الخلايا.
بدءا من سن البلوغ و في شكل دورات شهرية طوال حياة المرأة الراشدة، بعض المئات فقط من هذه الخلايا ينضج .
لا بد بالطبع من مرحلة حاسمة كي ينشأ إنسان جديد : و هي أن تلتقي خلية تناسلية ذكرية بخلية تناسلية أنثوية فتلتحمان .



يحتوي جسم الإنسان على 46 صبغي موزعة على 23 زوجا وفقا لأشكالها و حجامها.
نشاهد هنا المجموعة الصبغية للمرأة و التي تعرف بالطابع النووي الأنثوي. لاحظ الصبغي الجنسي (XX)



التقاء خلية منوية و التحامها بخلية بيضية يمثل نقطة انطلاق تطور إنسان جديد.

و تشارك كل واحدة منها بتقديم 23 صبغيًا لتشكيل خلية جديدة مجهزة بمجموعة كاملة من الصبغيات – أي 46 صبغي – تحمل المعلومات اللازمة لنشأة إنسان جديد.

الخطوة الأولى : الإلقاح (الإخصاب)

أعدت الأعضاء التناسلية عند الإنسان خصّيصًا للاقتران إذ تقوم قناة المهبل عند المرأة باحتواء قضيب الرجل الذي يتدفق منه سائل يعرف بالمني تسبح فيه الملايين من النطاف أو الحيوانات المنوية.
تقوم هذه النطاف فورا بالتسلل داخل الأعضاء التناسلية للمرأة بحثا عن خلية بيضية أنثوية قد لا تجدها. لكن إن وجدتها يحصل حينها اتحاد بين الخلية المنوية و الخلية البيضية.
هذه الظاهرة تسمى بالإلقاح أو الإخصاب.

الإلقاح (أو الإخصاب) تنتج عنه خلية خاصة تدعى البيضة المخصّبة (Zygote) و التي تمتاز بصفتين خارقتين للعادة.

أولاهما

أولاهما أنها تملك مجموعة صبغية كاملة نصفها صادر من الخلية البيضية. كما لديها القدرة الكاملة على أن تصبح إنسانا.
فإذا توفرت الشروط، تستطيع البيضة المخصبة أن تتطور إلى إنسان كامل بصفاته الوحيدة المتميّزة.

إلقاح (إخصاب)



يستغرق نمو الجنين تسعة أشهر يتم خلالها تطور البيضة الملقحة من مضغة في المرحلة الأولية إلى جنين حتى يصبح في النهاية رضيعا ناضجا قادرا على العيش خارج جسم أمه.





بعد تسعة أشهر من الإنتظار تبدأ عملية الولادة فيغادر الرضيع رحم الأم ليواجه العالم الخارجي.

تعشيش

مضغة

في ظرف بضعة أشهر، تُكوّن الملايين من الخلايا الناتجة عن البيضة الملقحة الأولية جسم الإنسان بكامله.

بعض هذه الخلايا ستُكوّن مختلف الغدد و الطبقات الجلدية، بعضها سيتحول إلى شعر، و أخرى إلى كبد و رئتين و قلب، و بعضها الآخر سيصبح كريات الدم الحمراء، أو يشكل العضلات، و الأوتار، و العظم و الرئتين.

المرحلة الجينية



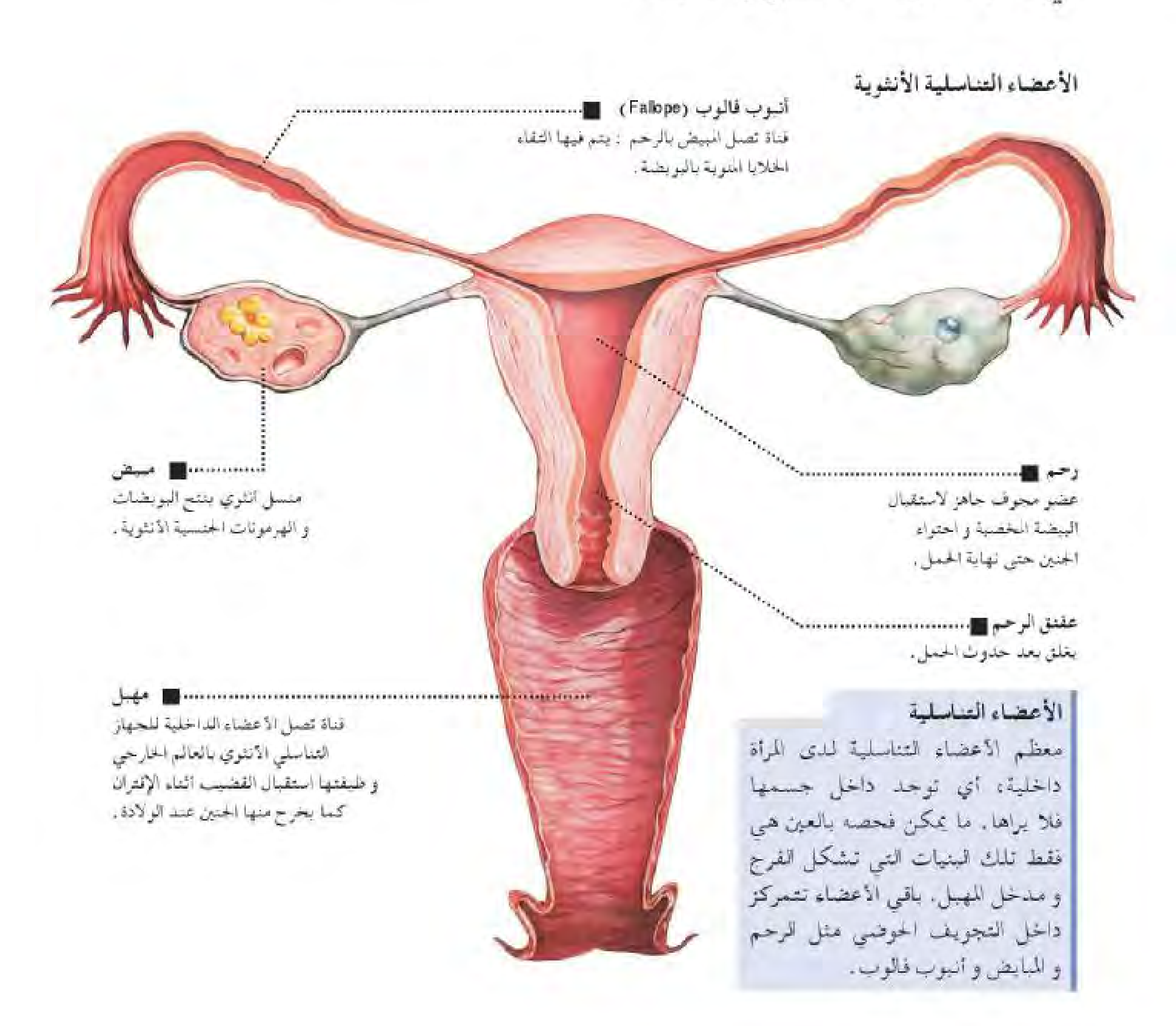
الخلايا البدائية ستتحول إلى جسم إنسان تتم ولادته بعد حوالي تسعة أشهر من الإلقاح. و سيشتاق والداه إلى التعرف عليه و سيخصانه بالحنان و العناية اللازمين. هذه النظرة الأبوية العاطفية للمولود الجديد هي في الواقع مبرمجة في معلوماتنا الوراثية :

فبالنسبة لنا كبشر يمثل أبناؤنا أهم شئ في هذا الكون لأنهم يضمنون مستقبل النوع البشري.

الأعضاء التناسلية

الأعضاء التناسية تتشكل من مجموعة أعضاء تساهم جميعها في عملية التكاثر. فالأعضاء التناسلية عند الرجل تصنع خلايا منوية قادرة على إلقاح البويضة، بينما تنتج الأعضاء التناسلية عند المرأة ما يسمى بالخلايا البيضية (البويضات) كما تساهم أيضا في تغذية الجنين أثناء الحمل و حمايته.

الأعضاء التناسلية الأنثوية



الأعضاء التناسلية

معظم الأعضاء التناسلية لدى المرأة داخلية، أي توجد داخل جسمها فلا يراها. ما يمكن فحصه بالعين هي فقط تلك البنيات التي تشكل الفرج و مدخل المهبل. باقي الأعضاء تتمركز داخل التجويف الحوضي مثل الرحم و المبايض و أنبوب فالوب.



الخصيتان

الخصيتان اللتان تصونان الخلايا المنوية تتطلبان حرارة أقل من حرارة الجسم تقوما بوظيفتهما هذه كما يلزم.
لهذا السبب توجد ا لخصيتان داخل كيس جلدي (يسمى الصفن) يتدلى تحت قاعدة القضيب و يوفر لها درجة حرارة منخفضة نسبيا.

الأعضاء التناسلية الذكرية

وعاء ناقل
قناة تنتقل منها الخلايا المنوية الناضجة خارج الجسم.

البروستات
غدة تفرز مادة غنية بالمغذيات التي تحتاجها الخلايا المنوية و تمنع خروج المني أثناء التبول و العكس.

حويصلة منوية
غدة تشكل جزء من السائل المنوي الذي تسبح فيه الخلايا المنوية.

قضيب
عضو يقوم بوضع الخلايا المنوية داخل مهبل المرأة.

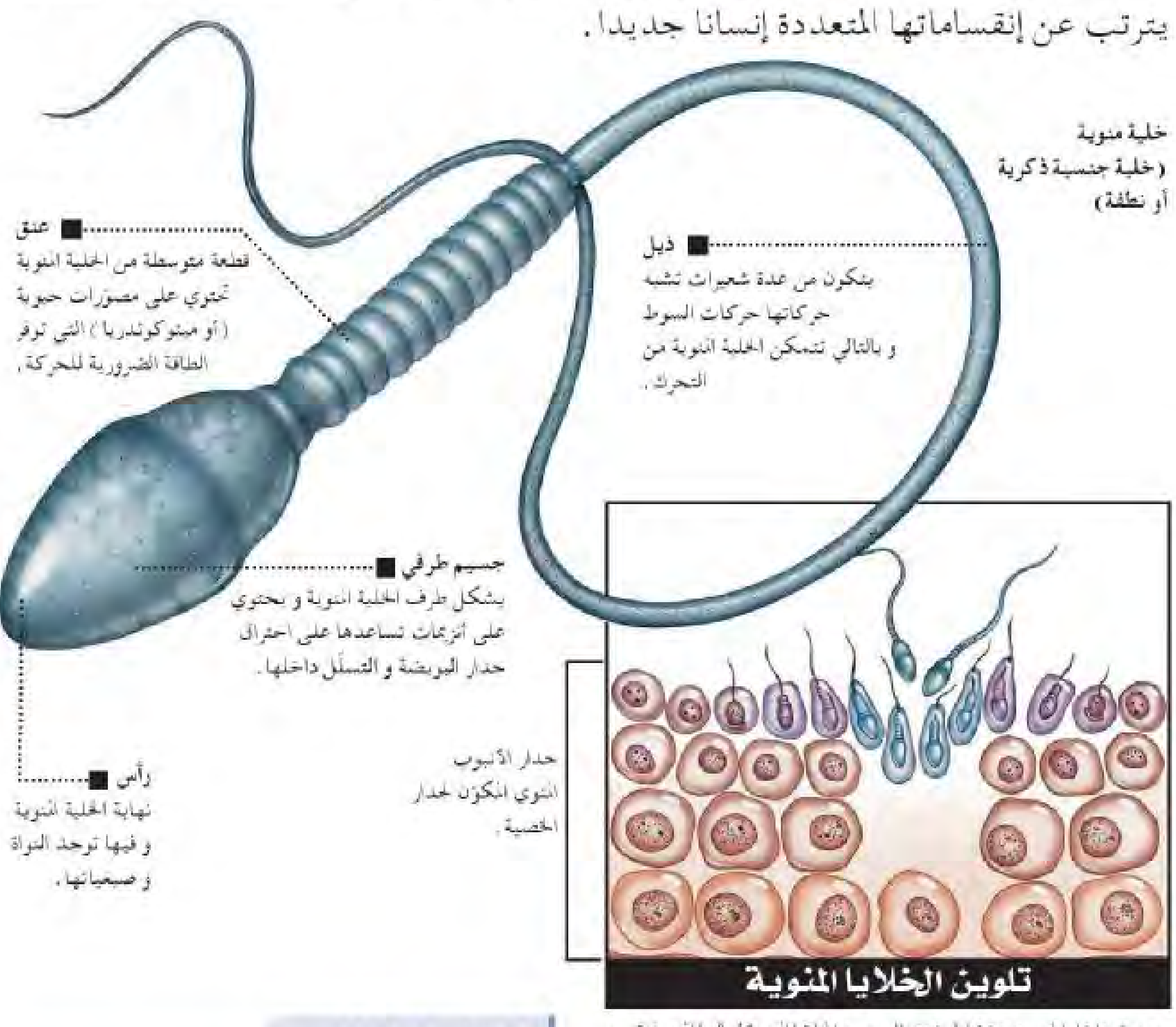
خصية
منسل ذكري يصنع الخلايا المنوية و الهرمونات الجنسية الذكرية.

بربخ
أنبوب إلى جانب الخصية تنضج بداخله الخلايا المنوية و تخزن حتى وقت الحاجة.

إحليل
قناة تقطع القضيب و يقذف منها المني خارج الجسم

الخلية المنوية و البويضة

الخلايا الجنسية، المعروفة أيضا بالخلايا التناسلية (الامشاج)، تختلف عن باقي خلايا جسم الإنسان لأنها تحتوي فقط على 23 صبغيا (كرومزوم)، و هذه الخاصية تمكنها من القيام بوظيفتها المتميزة. و إلتحام الخلية المنوية (أي الخلية الجنسية الذكرية أو النطفة) بالخلية البيضية (أي الخلية الجنسية الأنثوية أو البويضة) يؤدي إلى تكون خلية كاملة بـ46 صبغيا يترتب عن إنقساماتها المتعددة إنسانا جديدا.



يحدث داخل الخصيتين نشاط يؤدي إلى صنع الخلايا المنوية أو النطاف. تنقسم الآلاف من الخلايا الصغيرة وتنضج لتكون الخلايا الجنسية الذكرية فبفضل هذا النشاط المستمر الذي لا يعرف انقطاعا، كل سنتيمتر مكعب من السائل المنوي بإمكانه أن يحتوي عددا يتراوح بين 100 و 200 مليون خلية منوية.

الخلية المنوية (النطفة)

تعتبر أصغر الخلايا الموجودة في جسم الإنسان حيث يتراوح طولها بين 50 و 60 جزءا من الألف من الميلمتر.



الخلية البيضية أو البويضة

تعتبر الخلية البيضية الناضجة من أكبر خلايا الجسم حيث يساوي طول قطرها حوالي ميليمتر واحد.

حويصلة نامية

خلية بيضية ابتدائية

حويصلة ناضجة

إباضة

جسم أبيض

خلية بيضية (بويضة)

جسم أصفر

الإباضة

تحتوي المبايض عند الولادة ما يقارب 400000 خلية بيضية ابتدائية، لكن عددا ضئيلا فقط منها سينضج و يتحول إلى بويضات مدة حياة المرأة.

بداية من سن البلوغ و طوال حياتها التناسلية تنشأ لدى المرأة دورة تستغرق حوالي شهر و تنمو أثناءها حويصلة تحتوي على خلية بيضية ابتدائية تسمى حويصلة حارف عند منتصف الدورة الشهرية تتمزق الحويصلة لتحرر بويضة ناضجة تكون جاهزة للإلقاح.

المنطقة الشفيفة
غشاء رقيق لكنه شديد المقاومة يحيط بالبويضة فيشكل حاجزا واقيا.

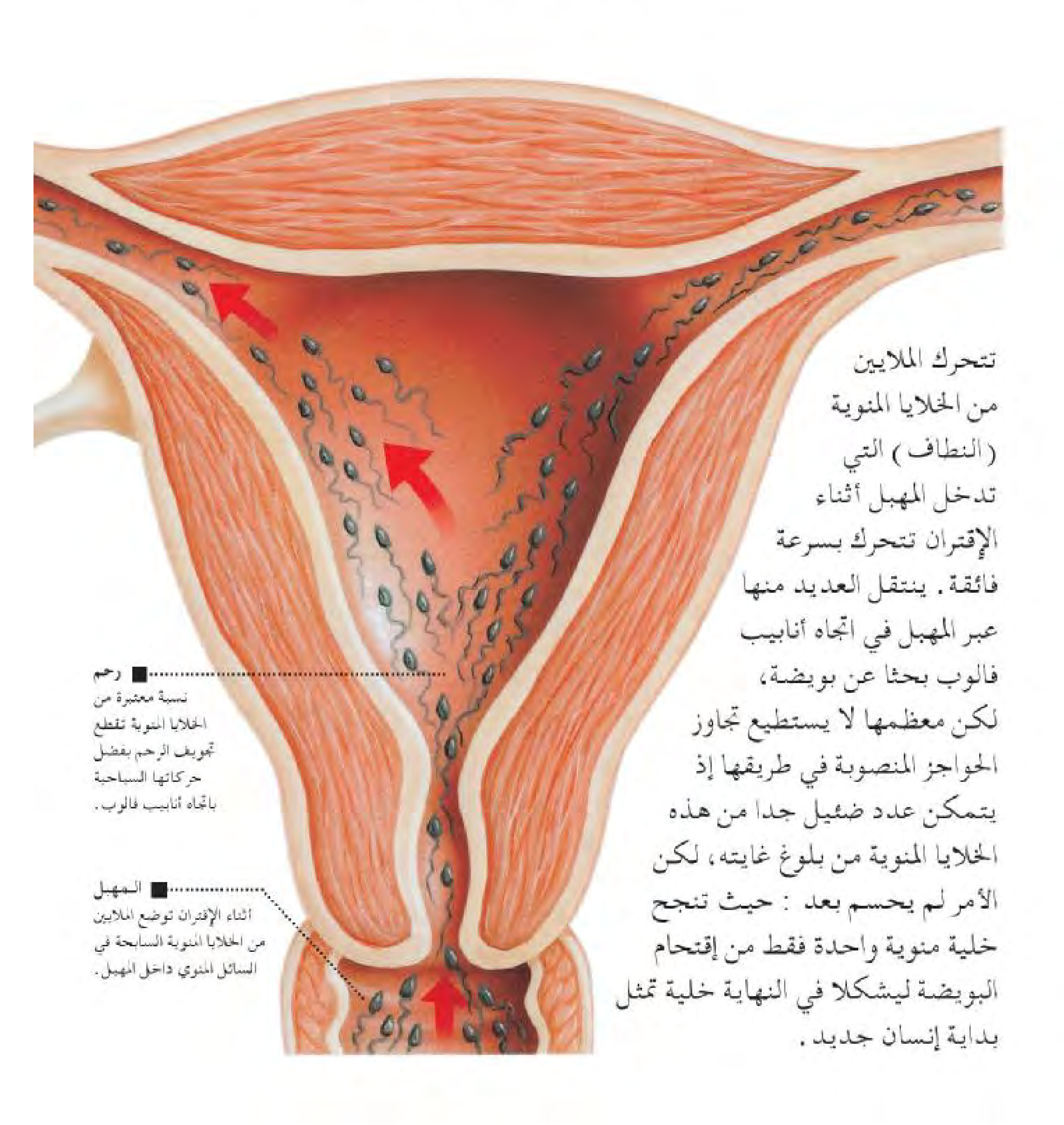
سيتوبلازم
مادة توجد داخل الخلية و تحتوي على جميع العناصر الخلوية الداخلية.

البويضة
(خلية جنسية أنثوية)

نواة
بنية خلوية محاطة بغشاء رقيق يحتوي على الصبغيات (كرومزمات).

منطقة شعاعية
مجموعة من الخلايا الصغيرة تشكل غلافا واقيا حول البويضة. تدعى (اللاكليل المشع)

إلتقاء الخلايا الجنسية



تتحرك الملايين من الخلايا المنوية (النطاف) التي تدخل المهبل أثناء الإقتران تتحرك بسرعة فائقة. ينتقل العديد منها عبر المهبل في اتجاه أنابيب فالوب بحثا عن بويضة، لكن معظمها لا يستطيع تجاوز الحواجز المنصوبة في طريقها إذ يتمكن عدد ضئيل جدا من هذه الخلايا المنوية من بلوغ غايته، لكن الأمر لم يحسم بعد : حيث تنجح خلية منوية واحدة فقط من إقتحام البويضة ليشكلا في النهاية خلية تمثل بداية إنسان جديد.



الإلقاح داخل أنابيب الإختبار

إذا كان الزوجان يعانيان من مشكلة عدم الإنجاب فبإمكانهم اليوم تجريب طرق طبية مختلفة لحل هذه المشكلة.

من بين هذه التقنيات ما يعرف بالإلقاح داخل أنابيب الإختبار. عندما تظهر صعوبات تحول دون حدوث التحام الخلية المنوية بالبويضة داخل جسم الأم، يقوم الأطباء عندئذ بإجراء عملية الإلقاح بالمعمل حيث توضع الخليتان معا داخل أنبوب الإختبار و بعد التحامهما تنقل المضغة إلى رحم الأم لمواصلة نموها.

أنبوب فالوب (Fallope)
عدد محدود من الخلايا المنوية الأولية يجتاز جميع الحواجز ليصل إلى أنابيب فالوب بحثا عن بويضة.

إلقاح
خلية واحدة فقط من الخلايا المنوية تبلغ هدفها فتحقق إقتحام البويضة.

إباضة
حوالي منتصف الدورة الشهرة يحرر المبيض خلية بيضية ناضجة.

خلية بيضية (بويضة)
نهاية أنبوب فالوب تأخذ البويضة المحررة من المبيض إلى داخله.



– خلية منوية واحدة تنجح في اختراق المنطقة المشعة الذي يحيط بالبويضة.



– تحدث الخلية المنوية ثقبا في غشاء البويضة بفعل الأنزيمات التي ينقلها رأسها، و تبدأ في التسرب إلى الداخل.



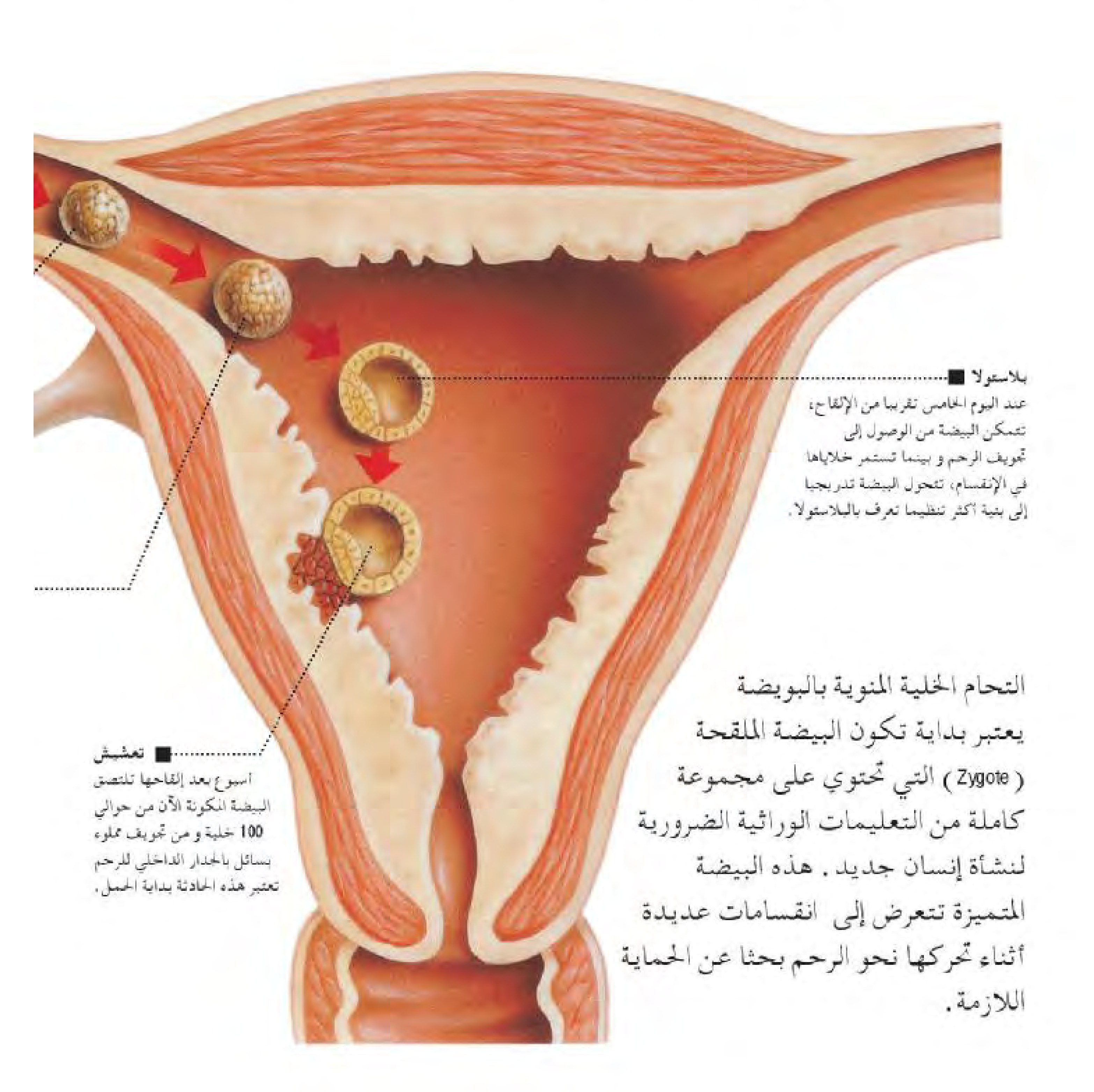
– عندما تتسرب الخلية المنوية داخل البويضة، تقوم هذه الأخيرة فورا بتصحيح غشائها لمنع خلايا منوية أخرى من الدخول إليها.



– رأس الخلية المنوية الذي يحتوي على الصبغيات المتضمنة للمعلومات الوراثية يبقى وحدة داخل البويضة، و ينفصل عنه ذيله.

أهم مرحلة : خطوة، خطوة

الإنقسامات الأولية للمضغة



التحام الخلية المنوية بالبويضة يعتبر بداية تكون البيضة الملقحة (Zygote) التي تحتوي على مجموعة كاملة من التعليمات الوراثية الضرورية لنشأة إنسان جديد. هذه البيضة المتميزة تتعرض إلى انقسامات عديدة أثناء تحركها نحو الرحم بحثا عن الحماية اللازمة.



بحثا عن عش

تتوفر بالبيضة الملقحة كمية من المغذيات تسمح لها بالعيش بعض الأيام فقط، فهي بحاجة ماسة إلى إيجاد مأوى بسرعة قبل مرور أسبوع، في نهاية اليوم السابع بالضبط بعد الإلقاح تلتصق البيضة بالجدار الداخلي للرحم لتهيئ لنفسها «عشا» و تسمى هذه العملية بالتعشيش أو الانزراع.

بيضة ملقحة (Zygot)
القاح البويضة تصدر عنه بيضة ملقحة تحتوي على عناصر كل من الخلية المنوية و الخلية البيضة.

الانقسام الأول
الانقسام الأول للبيضة الملقحة الذي يتم في ظرف 36 ساعة يعطي خليتين متماثلتين.

الانقسام الثاني
انقسام آخر يعطي 4 خلايا ثم تواصل تقدمها نحو الرحم.

الإنقسام الثالث
انقسام جديد يولد 8 خلايا يكاد حجمها الإجمالي لا يتغير لأن حجم كل واحدة منها أصغر من الخلية الأصلية.

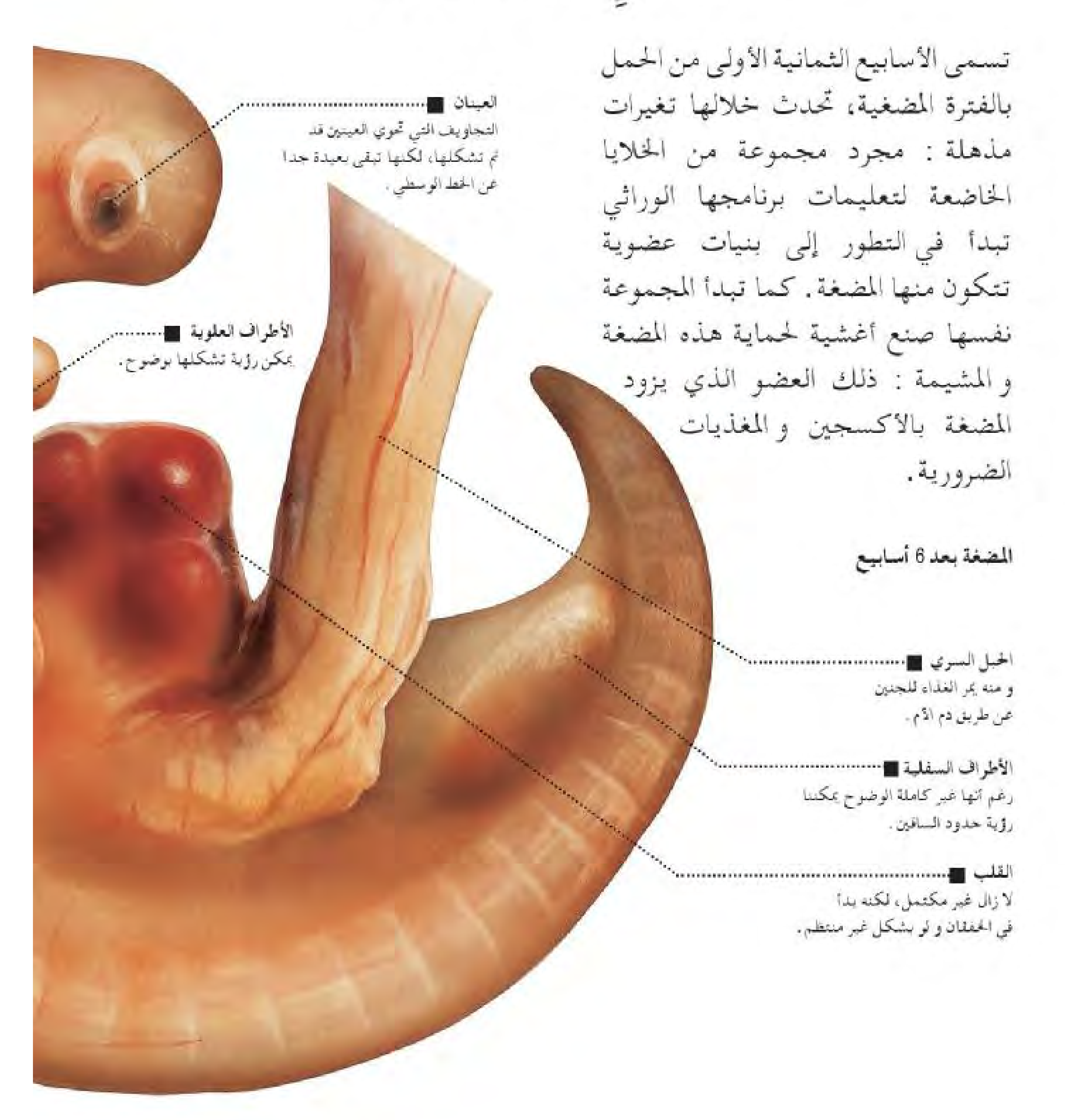
توتية
بعد أيام تشكل مجموعة الخلايا خلية و تبدو بشكل حبة التوت الصغيرة. (موريولا MORULE)

تلقح البويضة من طرف خلية منوية	التحام البويضة بالخلية المنوية يكون بيضة ملقحة	تنقسم البيضة الملقحة و تتشكل خليتان متماثلتان	تنقسم البيضة الملقحة إلى 4 خلايا
تنقسم البيضة الملقحة إلى ثمانية خلايا	توتي مكونة من 32 خلية	التراكم التدريجي لسائل داخل البيضة يكون بلاستولا	تعشش البلاستولا يكون جدار الرحم

الأسبوع الأول : خطوة، خطوة

نشأة الإنسان الجديد

تسمى الأسابيع الثمانية الأولى من الحمل بالفترة المضغية، تحدث خلالها تغيرات مذهلة : مجرد مجموعة من الخلايا الخاضعة لتعليمات برنامجها الوراثي تبدأ في التطور إلى بنيات عضوية تتكون منها المضغة. كما تبدأ المجموعة نفسها صنع أغشية لحماية هذه المضغة و المشيمة : ذلك العضو الذي يزود المضغة بالأكسجين و المغذيات الضرورية.



المضغة بعد 6 أسابيع



نمو المشيمة

تظل المضغة داخل الرحم محمية من قبل الأغشية و محاطة بالسائل الدافئ الذي تسبح فيه. يصلها بجسم الأم الحبل السري الذي تعبره الأوعية الدموية لتربط هذا الجسم الصغير بالمشيمة، ذلك العضو الذي يعتبر بمثابة جسر بين الأم و الإبن. تنمو المشيمة أثناء الحمل و تكون مسؤولة عن تبادل المواد الحيوية بين دم الأم و دم الجنين اللذين لا يكونان أبدا على إتصال مباشر.



الرأس
الجهة البارزة في نهاية المضغة تأخذ شكل الرأس الذي لازال منطويا على الجذع.

الأنف و الفم
فتحتان صغيرتان تتشكلان في الوجه.

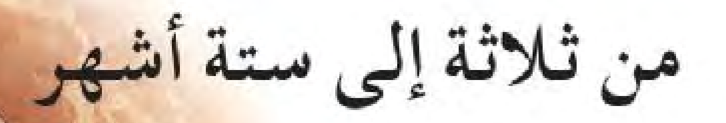
الأذنان
البرعمان اللذان يحلان محل الأذنين يمكن مشاهدتهما على جانبي الرأس.



مراحل نمو المضغة

رغم أن شكل المضغة في البداية يشبه شكل الشرغوف أو فرس البحر، إلا أنها تنضج شيئا فشيئا لتبدو في النهاية بمظهر إنساني.

العمود الفقري
يتضح نسبيا، و يبدأ النسيج العصبي الذي سيشكل النخاع الشوكي في النمو بداخله.



من ثلاثة إلى ستة أشهر

بين الشهر الثالث و السادس من الحمل، تتكون بالجنين النامي جميع أعضائه تقريبا، و ابتداء من هذه اللحظة ستستمر الأعضاء في النمو حتى تكتمل نهائيا، و يبدو الجنين تدريجيا بمظهر الطفل الرضيع رغم أنه لازال في حاجة إلى حماية بطن الأم قبل أن يواجه العالم الخارجي بمفرده.

العينان ■
تتمركزان في الأمام رغم أنهما لا تزالان متباعدتين، تكسوهما الآن طبقة جلدية رقيقة ستتحول إلى جاحبين.

الوجه ■
تكتمل ملامحه ليبدو بمظهر إنساني.

الفم ■
تتحدد الشفتان و يتكون اللسان و الأسنان رغم أن هذه الأخيرة ستستغرق وقتا طويلا للبروز.

اليدان ■
يمكننا الآن تمييز الأصابع التي ستنمو على أطرافها الأظافر و تبرز البصمات.

القلب ■
يخفق دون انقطاع و يدفق الدم عبر الأوعية.

القدمان ■
تمتد الساقان و تتشكل القدمان بجميع أصابعها.

الجنين بعد ثلاثة أشهر

الرأس
أقل انطواء على الجذع
و به مخ مكتمل تقريبا.

الجلد
رقيق جدا و ناعم، تظهر من
خلاله الأوعية الدموية بوضوح.

ولد أو بنت

جنين الإنسان الجديد يتحدد لحظة الإلقاح بالضبط، حسب تركيب الصبغيات الجنسية الموجودة في الخلايا المنوية للأب (صبغية X أو صبغية Y) و في الخلية البيضية للأم (صبغية X). إذا كان التركيب X X فإن الجنين سيكون بنتا، و إذا كان X Y فسيكون الجنين ولدا. لكن الأمر يستغرق بعض الأسابيع قبل أن تتحول المعلومات الوراثية إلى تغيرات تطرأ على جسم الجنين، و قد يتطلب وقتا أطول حتى تنمو أعضاؤه التناسلية إلى حد يسمح بالتعرف على جنسه أثناء الفحوصات الطبية التي تجري على الأم الحامل.
لكن ليس من الضروري أن ننتظر حتى الولادة لمعرفة ما إذا كان الطفل ولدا أم بنتا: إذ أن جنسه يتبين عامة عند منتصف الحمل.



سرعة فائقة

الثلاثي الثاني من الحمل يعتبر مرحلة حاسمة في مراحل نمو الجنين لأن جسم الجنين يبدأ في النمو بسرعة فائقة و تأخذ البنيات الجسمية المختلفة مظهرا إنسانيا واضحا.

الشعر
سطح الجسم يتغطى بطبقة
رقيقة من الشعر الناعم
يدعى «الزغب».

من ستة إلى تسعة أشهر

الفترة الممتدة من الشهر السادس حتى الولادة، أي الثلاثي الثالث من الحمل، تمثل مرحلة النضج تكون فيها أعضاء الجنين قد اكتمل نموها إذ تحتاج فقط إلى التشغيل و التوظيف لكي تضمن بقاء الطفل في العالم الخارجي .



العينان
مثبتتان في موقعهما النهائي و مغطتان بجفنين، مكتملي النمو .

الوجه
سماته أكثر بروزا وحدود الأنف متباينة الآن .

الشعر
يعوض الزغب بالشعر و يبدأ شعر الرأس و الحاجبين في النمو .

الوضع
يتخذ الجنين وضعا متميزا يعرف بالوضع الجنيني فتطوى أعضاؤه و ينحني جسمه ليحتل أصغر مساحة ممكنة داخل بطن أمه .



كيف ننمو ؟

الرأس : في الشهر الثاني من عمر الجنين يساوي حجم رأسه نصف حجم جسمه، و يساوي الربع منه عند الولادة، و الثمن في سن الرشد .

الوزن : يزن الجنين في الشهر الثاني من عمره حوالي 7 غ، و في الشهر السادس يزن حوالي 700 غ، و عند الولادة يكون وزنه حوالي 3 كلغ، أما عندما ما يبلغ سن الرشد فيصل وزنه 70 كلغ أو أكثر .

القامة : في الشهر الثاني من العمر يكون الجنين أطول بقليل من 2,5 سم، وفي الشهر السادس يبلغ طوله 30 سم ليرتفع عند الولادة إلى حوالي 50 سم حتى يبلغ حوالي 1,67 م في سن الرشد .

جنين ستة أشهر

■ **الرأس**
ذو حجم معقول (مقارنة مع باقي الجسم) كما يكون العنق أكثر وضوحا .

■ **الأذنان**
توجدان الآن في مكانهما المناسب و يبدو فصا الأذنين واضحين .

■ **الجلد**
تغطي جسم الجنين طبقة دسمة تحميه من السائل الذي يسبح فيه .

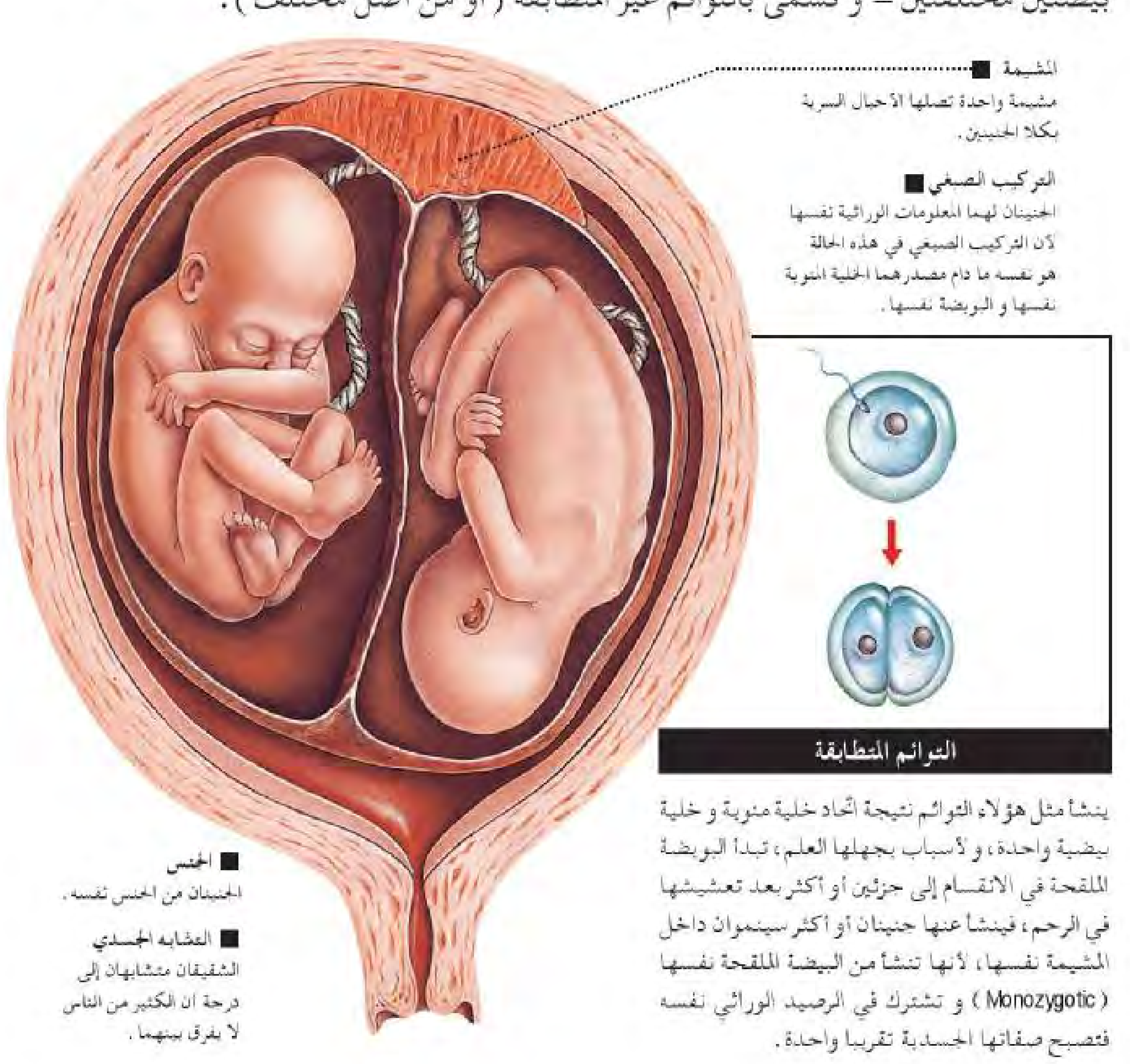


إنه يرضع إصبعه !

في هذه المرحلة يكون الجهاز العصبي قد تطور بقدر كاف يسمح للجنين بالقيام بعدد من الحركات المعقدة، فيركل أمه (يمكننا التأكد من ذلك بوضع أيدينا على بطن الأم في مثل هذه اللحظة)، أو يفتح و يغلق عينيه، كما يستجيب للإثارة القوية و المنبهات الصوتية فيهتز جسمه فجأة. و في هذه المرحلة أيضا يقوم الجنين برضاعة إبهامه و كأنه يتدرب قبل رضاعة ثدي أمه.

عندما ينمو أكثر من جنين واحد

بالرغم أن الحمل لدى النوع البشري يترتب عنه عادة وضع جنين واحد، إلا أنه من الممكن جدا أن نشهد ولادة جنينين، أو أحيانا (و هذا أقل حدوثا) ثلاثة أو أكثر من الحمل نفسه، يوجد أساسا نوعان من التوائم أو الولادات المتعددة : توائم ناتجة عن انقسام بيضة ملقحة واحدة – تسمى بالتوائم المتطابقة (أو ذات الأصل الواحد)، و توائم ناتجة عن إلقاح و نمو بيضتين مختلفتين – و تسمى بالتوائم غير المتطابقة (أو من أصل مختلف).



ينشأ مثل هؤلاء التوائم نتيجة اتّحاد خلية منوية و خلية بيضية واحدة، و لأسباب يجهلها العلم، تبدأ البويضة الملقحة في الانقسام إلى جزئين أو أكثر بعد تعشيشها في الرحم، فينشأ عنها جنينان أو أكثر سيتموان داخل المشيمة نفسها، لأنها تنشأ من البيضة الملقحة نفسها (Monozygotic) و تشترك في الرصيد الوراثي نفسه فتصبح صفاتها الجسدية تقريبا واحدة.

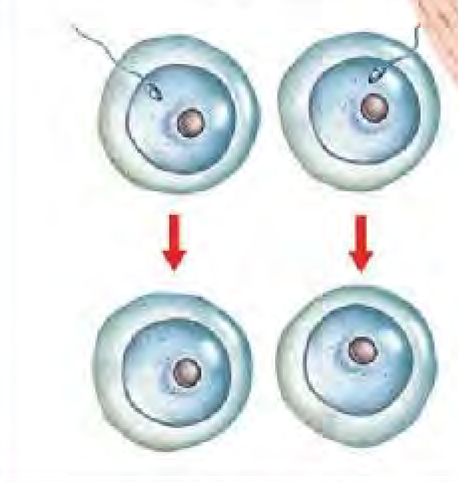


نسبة الإنتشار

تشير التقديرات إلى حدوث حالة حمل متعدد (أي ولادة توائم) لكل 80 حملا عاديا (أي مولود واحد). و بشكل عام ينشأ توأمان فقط عن الحمل المتعدد، لكن قد يولد توائم ثلاثية مرة في كل 8000 ولادة، و توائم رباعية مرة في كل 750000 ولادة، و توائم خماسية مرة في كل 65000000 ولادة، التوائم السداسية و السباعية نادرة لكنها موجودة و هناك شهادات عن توائم ثمانية و تساعية.



■ **التركيب الصبغي (الكروموزومي)**
تكون المعلومات الوراثية عند هذه التوائم مختلفة لأنها ناتجة عن خلايا منوية و خلايا بيضية مختلفة.



الأسر التوأمية



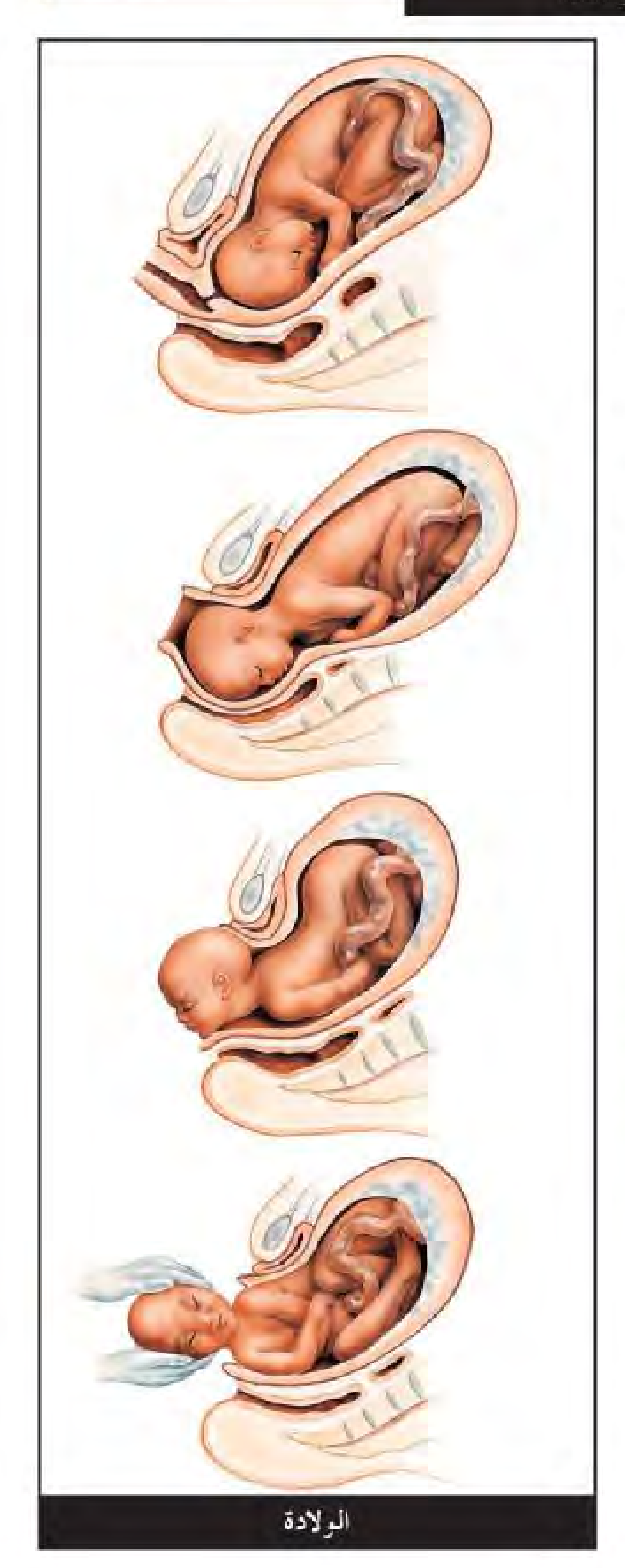
تشير الإحصاءات إلى وجود استعدادات خاصة عند بعض الأسر لإنجاب التوائم و تبين بأن البنات، في مثل هذه الأسرة تتوارث الاستعدادات للإباضة المضاعفة، و بالتالي ليس من الغريب أن تحدث حالات متكررة لإنجاب التوائم عند النساء المنتميات للأسرة نفسها.

التوائم غير المتطابقة

تنشأ هذه التوائم عند ما تحرر الأم بويضتين أو أكثر أثناء الدورة نفسها و يتم إلقاحها في الوقت نفسه من عدة خلايا منوية. و بالتالي تتشكل بيضتان ملقحتان أو أكثر تتطور إلى عدة أجنة، في هذه الحالات يعشش جنينان أو أكثر في الرحم، كل واحد في مشيمته، و تسمى مثل هذه التوائم بالتوائم غير المتطابقة أو ذات الأصل المختلف لأنها تنشأ من بيضتين ملقحتين مختلفتين (Dizygotie) و كون رصيدها الوراثي مختلفا.

لحظة الولادة

بعد تسعة أشهر من الحمل يكون الجنين قد تطور و نضج بما فيه الكفاية ليضمن بقاءه في العالم الخارجي الذي ينتظره، فالرضيع الذي اكتمل نموه مستعد الآن لمغادرة دفء الرحم كي يبدأ حياة مستقلة في عالم غريب، لكنه سيضل طويلا في حاجة إلى عناية والديه.



الولادة

العملية القيصرية

هناك حالات تظهر فيها مشاكل عند الولادة قد تعرض الأم و جنينها للخطر، في مثل هذه الحالات يلجأ الطبيب أو القابلة إلى إجراء عملية جراحية للأم الحامل يتم فيها شق بطنها لإخراج الجنين و إنقاذه، تدعى هذه العملية الجراحية بالقيصرية، و قد تعود الأطباء اليوم على إجرائها بحيث لا تشكل خطرا كبيرا على الأم ولا على الجنين..

لكي يغادر الجنين رحم أمه يلزمه قطع مسافة 10 إلى 13 سم تفصله عن العالم الخارجي، و يساعده على ذلك تقلص عضلات جدار الرحم تعرف هذه العملية بالولادة : يخرج رأس الجنين أولا، ثم يليه الكتفان فباقي الجسم.



■ المشيمة
بالرغم من أن المشيمة ملتصقة بجدار الرحم إلا أنها ستنفصل لا محالة و تتدفق نحو الخارج بعد خروج الجنين.

الوضع الجنيني ■
يتخذ الجنين وضعا بحيث يوجه رأسه نحو قناة الولادة التي سيخرج منها عندما تحدث الولادة.

الرحم ■
يكون ممددا و تحدث في جداره تقلصات ستدفع الجنين إلى الخارج.

الرأس ■
يمثل أكبر جزء في جسم الجنين، سيخرج أولا قبل باقي الجسم حتى لا يسد طريقه.

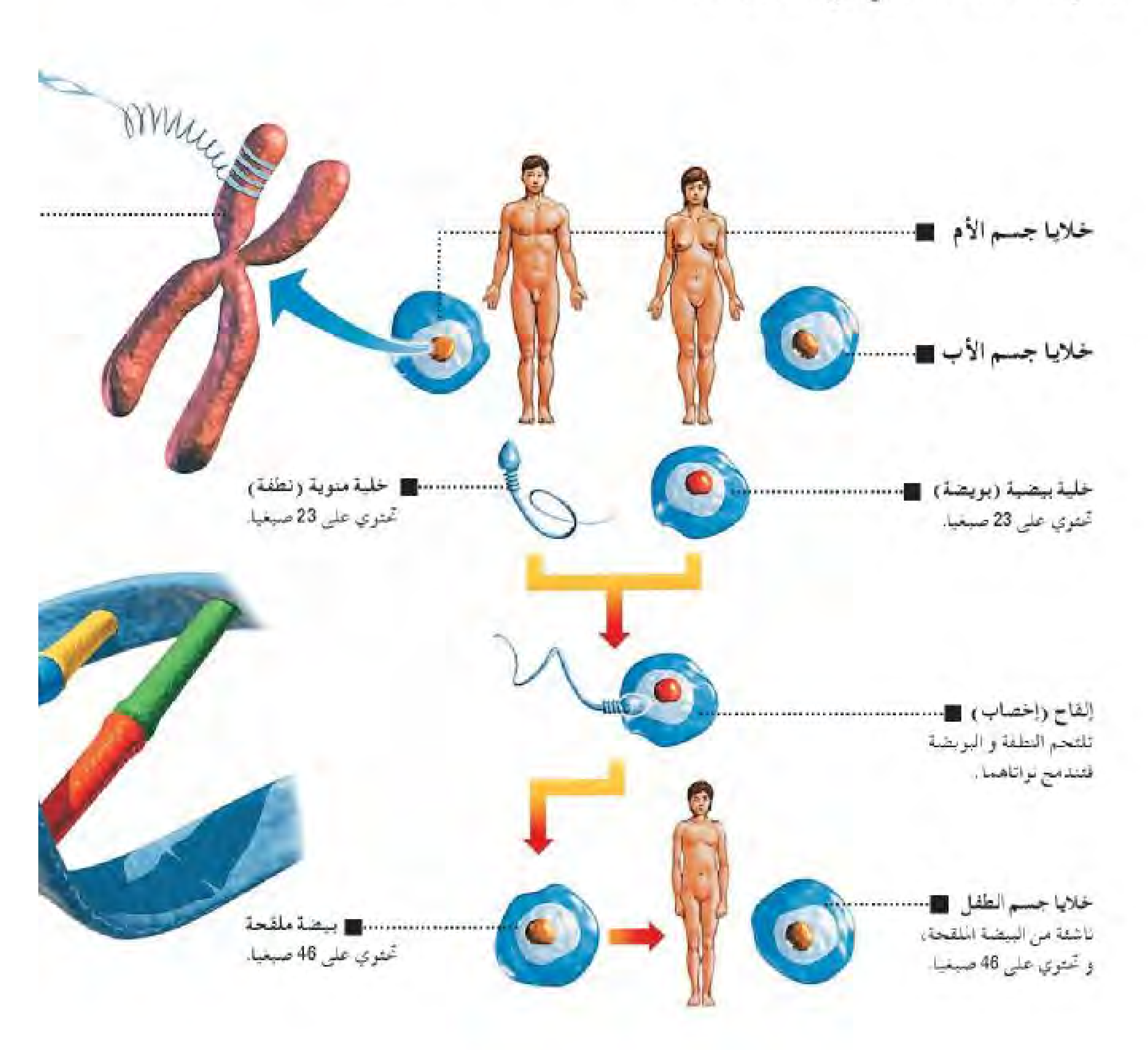
■ الحبل السري
يقدر طوله بحوالي 50 سم، و يعتبر قطعه بعد مغادرة الجنين للرحم بمثابة قطع الصلة بين الأم و ولدها.

■ مهبل
قناة المهبل، التي هي في الواقع جد ضيقة، ستتسع بشكل ملموس.

عنق الرحم ■
فتحة تظل مسدودة، لكن الجزء السفلي من الرحم سيتمدد لحظة الولادة ليسمح للجنين بالخروج.

التركيب الصبغي

تخزن المعلومات الضرورية لنمو الإنسان الجديد بجميع صفاته و وظائفه الجسمية في المورثات (أو الجينات) الموجودة في DNA الصبغيات الصادرة عن الخلايا التناسلية للأبوين، تساهم كل من الخلية المنوية و الخلية البيضية بـ 23 صبغيا، و بالتالي يكون للبيضة الملقحة مجموعة كاملة تتشكل من 46 صبغية.



الصبغيات و أنواع الكائنات

جميع الكائنات سواء أكانت من النوع الحيواني أم من النوع النباتي لها عدد معين من الصبغيات تنقلها إلى صغارها و يلاحظ أنه لا توجد أية علاقة بين التركيب العضوي الذي تتميز به أنواع هذه الكائنات و عدد الصبغيات التي تحتوي عليها، هناك ديدان لها صبغيتان فقط و ذباب له أربع، الطماطم تحتوي على 16، و الضفادع على 26، و النحل على 32، الإنسان له 46 صبغية، مثله مثل شجرة الدردار، بينما الغوريلا لها 48 و الكلب 78.

مورثة
اسم يطلق على قطعة DNA تشكل إحدى الوحدات الوظيفية التي تحدد الصفات الوراثية.

صبغي (كروموزوم)
عنصر من العناصر التي يشبه شكلها العصا و التي تحتوي على المعلومات الوراثية.

DNA
إختصار لما يعرف بحمض ريبي نووي منقوص الأكسجين و هي المادة التي تخزن المعلومات الوراثية المبرمجة، و تمثل المركب الرئيسي للصبغيات.

المجموعة المورثية (GENOME)

من المورثات الموجودة في مجموعة كاملة من صبغيات الفرد أو أنواعه بالمجموعة المورثية أو الجينوم، في 1990 انطلق مشروع بحث طموح يدعى مشروع المجموعة المورثية البشرية غايته التعرف على جميع المورثات التي تمكن النوع البشري على بناء الحياة و الحفاظ عليها.
كان العلماء يتوقعون أن يستغرق هذا المشروع 15 سنة كاملة، لكنه أنجز قبل ذلك بكثير، حيث تم التوصل إلى رسم خريطة كاملة للصبغيات البشرية في فبراير 2001 و التأكد من صحتها في 2003.
وصل العلماء إلى اكتشاف حوالي 30000 مورثة لازال الكثير منها يجهل وظائفها، هذه المورثات تحتل فقط 3 ٪ من ADN الصبغي أما المورثات المتبقية، و التي يعتقد أنها تتحكم في وظيفة المورثات التي تم التعرف عليها، فهي مازالت لغزا أمام الباحثين.
لقد حققنا الكثير في فهم طبيعة المورثات البشرية ؟

الوراثة و البازلاء

التركيب الصبغي لكل فرد يعتبر في الحقيقة تشكيلة عشوائية للمورثات، كل منا ورث نصف صبغياته من أمه و النصف الآخر من أبيه، و لا نعطي لخلفنا سوى النصف من هذه الصبغيات، و بالرغم من أن كل إنسان يتقاسم شطرا من تركيبه الصبغي مع والديه، وبالرغم من تواجد صفات متشابهة عند أعضاء الأسرة الواحدة إلا أن التركيب الصبغي لكل فرد يظل وحيدا و غير قابل للتكرار، فكل واحد منا إذن خاص و متميز.

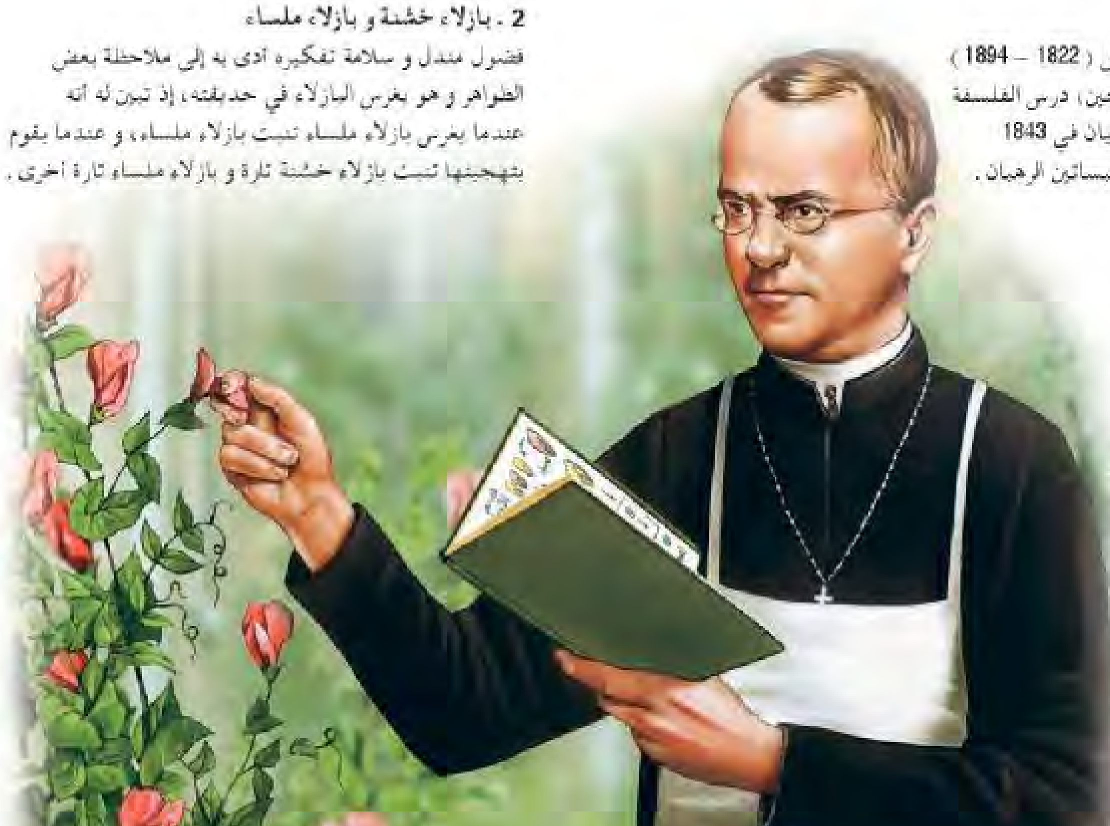


1 . غريغور مندل

عالم نباتي نمساوي الأصل (1822 – 1894) حفيد بستاني و ابن فلاحين، درس الفلسفة و دخل دير رهبان أسطينيان في 1843 و كانت مهمته التكفل ببساتين الرهبان.

2 . بازلاء خشنة و بازلاء ملساء

فضول مندل و سلامة تفكيره أدى به إلى ملاحظة بعض الظواهر و هو يغرس البازلاء في حديقته، إذ تبين له أنه عندما يغرس بازلاء ملساء تنبت بازلاء ملساء، و عندما يقوم بتهجينها تنبت بازلاء خشنة تارة و بازلاء ملساء تارة أخرى.



3 . استنتاجاته

قام مندل بتهجين أنواع مختلفة من البازلاء، و لاحظ تشكيلاتها ثم انتقى بعض صفاتها دون الأخرى، مثل حجمها و طولها أو لون زهرتها. و من هذه التجارب استنتج مندل عددا من الحقائق.

4 . قوانين مندل

تعتبر أعمال هذا الراهب الأغسطيني مثلا للمنهجية العلمية، إذ سمحت له بوضع قوانين عامة للوراثة، مبينا بذلك أن صفات الأبناء قائمة على «الجزيئات» التي يرثونها عن الآباء في زمن كانت الصبغيات غير معروفة.

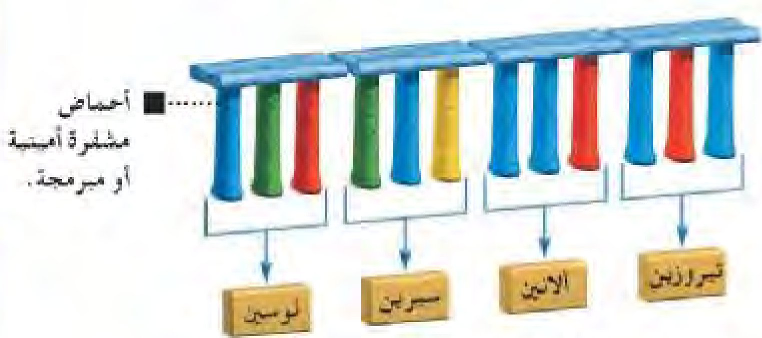
5 . أبو الوراثة

نشر مندل أعماله في 1865، لكنها ظلت مجهولة لفترة طويلة من الزمن إلى أن جاء بعض الباحثين الذين لاحظوا أهمية استنتاجاته و دقتها، فرفعوها إلى المنزلة التي تعرف بها اليوم.

البرنامج الوراثي

■ حلزون مزدوج
يتكون الحمض الريبي النووي المنقوص الأكسجين (أو ADN) من ضفيرتين ملتفتين إحداهما حول الأخرى بحيث تشكلان بنية لو لبية مزدوجة مكوناتها الأساسية عبارة عن أربعة أنواع من القاعد الآزوتية تسمى : الآدنين، الغوانين ، تيمين، سيتوزين.

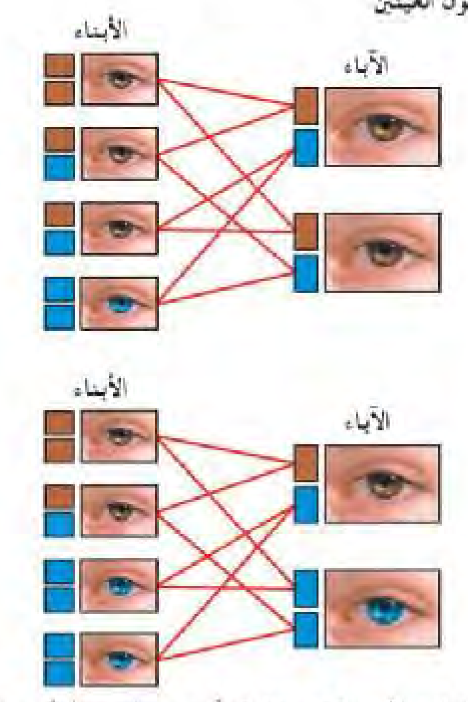
■ قواعد آزوتية
■ أدنين
■ غوانين
■ تيمين
■ سيتوزين

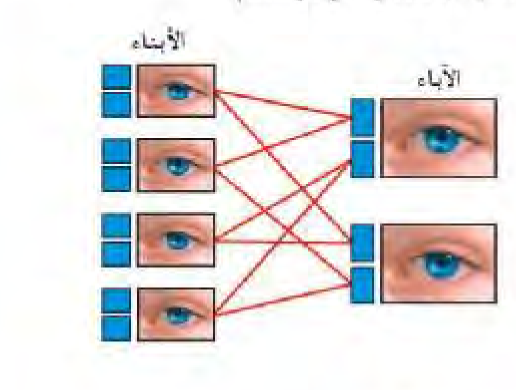


التركيب و الترتيب
كما هو الشأن بالنسبة للحروف الأبجدية فإن تركيب القواعد الآزوتية، أي ترتيبها في سلسلة DNA مهم للغاية لأنه مطابق للتعليمات الضرورية لصنع البروتينات التي تكونها تشكيلة من مختلف الأحماض الأمينية.

الرامزة (CORDON)
كل قطعة مكونة من ثلاث قواعد و المسماة بالرامزة تمثل أحد الأحماض الأمينية التي تشكل بروتينات الجسم، تركيب هذه « الحروف » القاعدية المطابقة للأحماض الأمينية يؤدي إلى تشكيل « الكلمات » أي البروتينات، و بالتالي إلى « كتاب » بأكمله و الذي هو الجسم.

توارث لون العينين







كثير من الصفات الجسمية هي مشفرة (أي مبرمجة) من طرف مورثة واحدة، لكن هذه المورثة توجد بأشكال مختلفة تسمى الأليلات.
أحيانا، في كل زوج صبغي (أحدهما موروث عن الأب و الآخر عن الأم) نجد أليلا مختلفا و من الممكن أن تقوم المعلومات الموجودة في أحدهما بفرض نفسها على الثانية : فنسمي أليل الأول بالسائد و الثاني بالمنحني.

هذا ما يحدث بالنسبة للون العين : أليل العين البنية يعتبر سائدا، بينما يكون أليل العين الزرقاء متنحيا ، لهذا السبب تتغاير التراكيب الوراثية الممكن حدوثها ، فالإبن الذي له أب و أم ذوا عيون بنية قد تكون عيونه زرقاء (ربما مثل أحد الجدين)، و الإبن الذي لأبويه عيون زرقاء ستكون عيونه حتما زرقاء.

هل تعلم ؟

	شهران	3 أشهر	4 أشهر	5 أشهر	6 أشهر	7 أشهر	8 أشهر	9 أشهر
الطول	3 - 4 سم	10 سم	16 سم	20,5 سم	32 سم	40 سم	46 سم	50 سم
الوزن	2 - 3 غ	31 غ	150 غ	250 غ	589 غ	1,50 - 1,17 كلغ	2,49 - 1,9 كلغ	2,99 - 3,49 كلغ

النمو شهرا بعد شهر
وزن وطول المضغة /الجنين
أثناء النمو

كم تستغرق مدة الحمل ؟

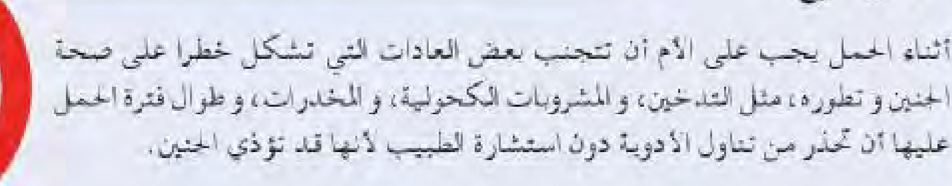
يستغرق الحمل عند الإنسان عادة 266 يوما من لحظة الإلقاح إلى الولادة، لكن مدة الحمل لا تقاس عادة من لحظة الإلقاح، بل ابتداءا من تاريخ آخر دورة شهرية للأم ما دامت هذه الدورة تنقطع خلال الحمل و تحدث الدورة الأخيرة أسبوعين قبل الحمل، حسب هذه الطريقة، تقدر مدة الحمل بـ280 يوما، أي 10 أشهر قمرية، هذه المعلومات ليست مجرد روايات مادامت تستعملها الأم لمعرفة تاريخ الولادة مسبقا كي تستعد لهذا الحدث الهام أتم الإستعداد.

و لا يتبع الحمل بالضرورة هذه الحسابات الرياضية، إذ من الممكن جدا أن يكتمل نمو الجنين و يولد أربعة أسابيع قبل الموعد أو أسبوعين بعد فترة التسعة أشهر المعتادة في بعض الأحيان تمتد مدة الحمل أو تقصر أكثر من هذه المدة بكثير، إذ يولد الجنين مبكرا، بعض الأسابيع، وحتى بضعة أشهر قبل الأجل المحدد، وفي هذه الحالة يكون الجنين لم يكتمل نموه بعد فيتعرض إلى مشاكل صحية يمكن التغلب عليها بالعناية الطبية اللازمة.

المخطط الصوتي

لمتابعة حالة حمل هناك تقنية جد متطورة اليوم تعرف بالمخطط الصوتي(ECHOERHPHIE)، هذا الفحص الطبي الذي لا يشكل أية خطورة على الأم أو على جنينها يعتمد على استعمال الموجات فوق الصوتية، أي الموجات الصوتية ذات التردد المرتفع و التي لا يمكن لأذن الإنسان أن تسمعها.
ترسل هذه الموجات فوق الصوتية إلى بطن الأم بواسطة جهاز إرسال و استقبال مصغر، فتتسرب عبر الأنسجة ثم تنعكس في شكل صدى يسمح تسجيله للطبيب المختص أن يحصل على صور واضحة للرحم تساعده على فحص حالة الجنين و نموه و كأن الطبيب يكشف عليه داخل بطن أمه.

التدخين ممنوع



أثناء الحمل يجب على الأم أن تتجنب بعض العادات التي تشكل خطرا على صحة الجنين و تطوره، مثل التدخين، و المشروبات الكحولية، و المخدرات، و طوال فترة الحمل عليها أن تحذر من تناول الأدوية دون استشارة الطبيب لأنها قد تؤذي الجنين.

الجراحة داخل الرحم

تسمح التقنيات المتقدمة التي تتوافر للأطباء اليوم بالقيام بعمليات جراحية لم يكن الإنسان يتصورها من قبل، و أحسن مثال على ذلك هي الجراحة داخل الرحم و المتمثلة في إجراء عمليات على الجنين قبل الولادة و هو لا يزال داخل بطن أمه.
الأدوات المصممة خصيصا لهذا الغرض بما فيها استعمال كميرات الفيديو المصغرة التي تدخل في الرحم و تنقل للأطباء صورا حية للجنين تسمح بإجراء عمليات لتصحيح بعض المشاكل التي قد تعرض حياة الجنين للخطر.

مخاطبة الجنين



يبدأ الجنين في تطوير حاسة السمع في الشهر الخامس تقريبا من الحمل، أو أقل من ذلك بقليل، فيبدأ الجنين في التقاط بعض الأصوات العالية، مثل خفقان قلب أمه أو صوتها و هي تتحدث، التي يتم انتقالها عبر السائل الأمنيوسي الذي يحيط بالجنين، و بالتالي يسمع هذا الأخير أمه و هي تتحدث مع الآخرين أو تغني أو تأمر أو تغضب و تشتكي أو تضحك، و من المحتمل أيضا أنه يسمع أباه أو إخوته و هم يتحدثون بالقرب من بطن أمه.

دليل ألف بائي